DATI TECNICI

Analizzatore portatile di acustica architettonica tipi 2250-J, 2270-J e 2270-K

con software Acustica architettonica BZ-7228, software Acustica architettonica bicanale BZ-7229 e software opzionale PULSE Reflex™ Acustica architettonica tipo 8780

L'acustica architettonica è la valutazione dell'isolamento acustico nei fabbricati e negli elementi architettonici. È significativa per il benessere delle persone all'interno delle loro abitazioni, negli ambienti lavorativi e nei locali pubblici, ed è per questo scopo che i regolamenti edilizi dei diversi paesi hanno stabilito delle normative minime.

Il software BZ-7228, creato per gli Analizzatori portatili tipo 2250 (2250-J) e tipo 2270 (2270-J), vi dà quella flessibilità, semplicità d'uso e soprattutto fiducia nei risultati, indispensabili per eseguire misure sul campo dell'acustica architettonica.

Il software BZ-7229 converte il tipo 2270 in un analizzatore di acustica architettonica bicanale (tipo 2270-K).

Tornando in ufficio, il programma PULSE Reflex Acustica architettonica tipo 8780 vi offre ampia versatilità nella postelaborazione delle misure e nella creazione di report documentativi.



Utilizzo e caratteristiche

Utilizzo (BZ-7228 e BZ-7229)

- Misure:
  - Isolamento del rumore trasmesso per via aerea
  - Isolamento acustico della facciata
  - Isolamento del rumore da impatto

Utilizzo (tipo 8780)

- Calcoli di acustica architettonica
- Generazione di report documentativi
- Archiviazione dati

Caratteristiche (BZ-7228 e BZ-7229)

- Analizzatore completo portatile di acustica architettonica
- Misure di spettri del livello nel locale sorgente e nel locale ricevente
  - Generatore di rumore rosa e bianco incorporato
  - Equalizzazione degli spettri della sorgente sonora
  - Misurazioni parallele o seriali
- Misure di spettri del tempo di riverbero:
  - Metodi del rumore interrotto e dell'eccitazione impulsiva
  - Generatore di rumore rosa e bianco incorporato
- Gestione delle posizioni di misura
- Calcolo immediato dei risultati finali
  - Normativa ISO più altre 12 nazionali
- Indicatori di qualità della misura
- Interfaccia utente con schermo 'touch' a colori
- Registrazione sonora, commenti vocali e fotocamera integrata (solo tipo 2270) per documentare l'ambiente di misura
- Misure a canale singolo (tipi 2250 e 2270)
- Misure bicanale (solo tipo 2270)
- Sistemi completi disponibili (bicanale o a canale singolo) che comprendono le sorgenti di rumore trasmesso per via aerea o da impatto

Caratteristiche (tipo 8780)

- Calcolo dei risultati di acustica architettonica
- Analisi e generazione di report documentativi in una applicazione (integrato con Microsoft® Office)
- Controlli automatici dell'integrità dei dati
- Combinazione e confronto di scenari 'prima e dopo' in un progetto
- Normativa ISO più altre 12 nazionali

Brüel & Kjær

L’analizzatore portatile



Fig. 1
Analizzatori portatili 2250 e 2270

Gli analizzatori tipi 2250 e 2270 sono robuste piattaforme portatili concepite per ospitare numerose applicazioni di misura nel campo dell'acustica e delle vibrazioni. Il loro uso spazia dalla valutazione del rumore nell'ambiente di vita e di lavoro al controllo di qualità industriale e allo sviluppo del prodotto.

Semplici nell'uso, la loro leggerezza ed ergonomia li rendono estremamente maneggevoli e facili da utilizzare con una sola mano. Gli schermi ‘touch’ a colori ad alta risoluzione mostrano, nell'immediato, le impostazioni dell'analizzatore, lo stato e i dati misurati, e consentono di effettuare selezioni rapide con un tocco dello stilo. L’indicatore a ‘semaforo’, posizionato al centro del pannello dei comandi, mostra lo stato della misura corrente, anche a distanza.

Robusti, questi analizzatori portatili resistono agli ambienti difficili delle misurazioni di campo, funzionano in modo affidabile in condizioni di pioggia, polvere, calore e gelo, di giorno e di notte, e possono essere montati su treppiede.

Per documentare la misurazione, potrete aggiungere alle vostre misure commenti vocali o scritti ed effettuare registrazioni sonore durante le misurazioni. (Per la registrazione del segnale si richiede l’installazione dell’opzione Registrazione segnale BZ-7226.)

Il Tipo 2250 è un analizzatore a canale singolo, mentre il Tipo 2270 è un analizzatore bicanale con funzioni aggiuntive, come una fotocamera incorporata (che consente di aggiungere foto alle misurazioni).

Le operazioni in acustica architettonica

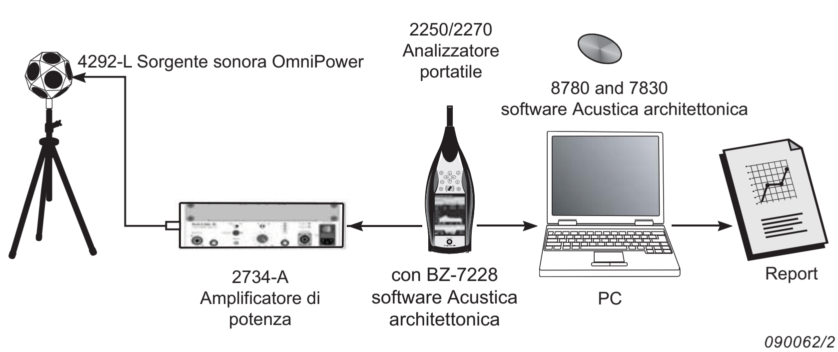


Fig. 2
Configurazione tipica per una misura di acustica architettonica: sorgente sonora, generatore, analizzatore e PC per la documentazione

Fig. 2 mostra una configurazione tipica per l’operazione più comune di misurazione di acustica architettonica, ovvero la misurazio dell’isolamento del rumore trasmesso per via aerea.

La Fig. 3 consiste in un setup tipico per questa operazione, con una sorgente sonora (rumore rosa) e diverse posizioni del microfono, ai fini di misurare lo spettro medio L1 nel locale sorgente e lo spettro medio L2 nel locale ricevente. Per verificare la veridicità dello spettro L2, viene misurato anche lo spettro medio del rumore di fondo B2.

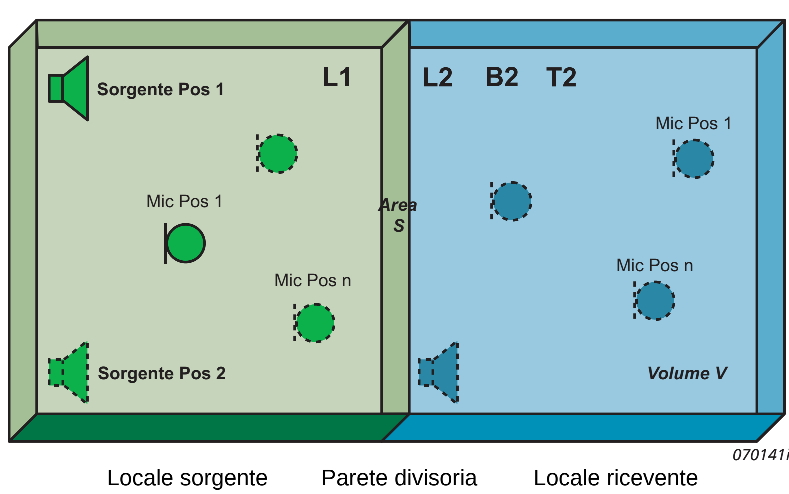


Fig. 3
Sorgente sonora e posizioni dei microfoni per la misura dell’isolamento del rumore trasmesso per via aerea

L1 = livello locale sorgente
L2 = livello locale ricevente
B2 = rumore di fondo
T2 = tempo di riverbero

Lo spettro del tempo di riverbero medio, T2, viene misurato per correggere la quantità di assorbimento nel locale ricevente. Infine viene calcolato il risultato dagli spettri L1, L2, B2 e T2, in un numero singolo (ad esempio D_{nTw}), che può essere confrontato con i requisiti minimi stabiliti dai regolamenti edilizi.

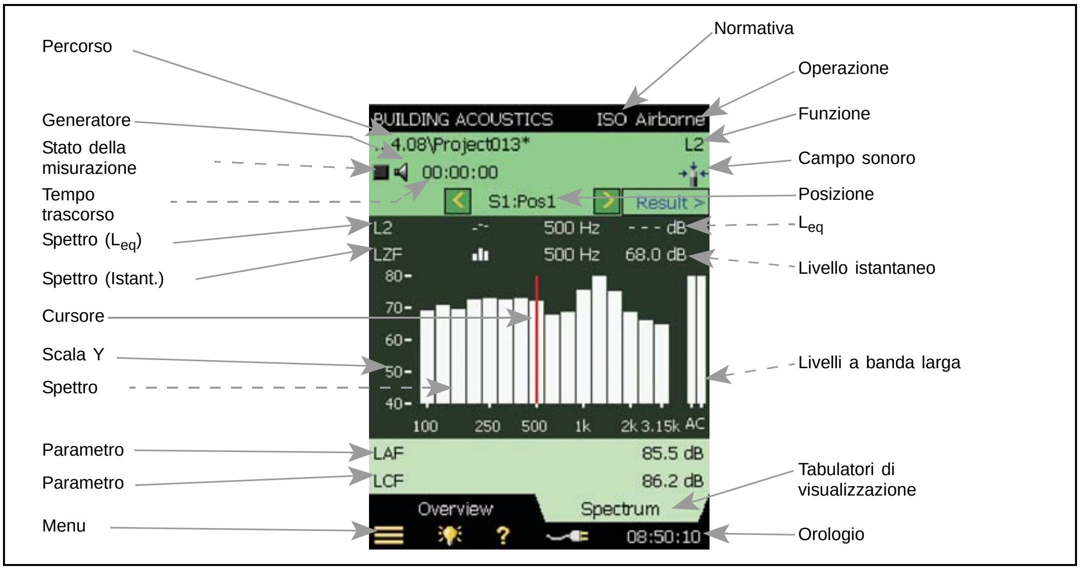
Il livello sonoro dipende dalle posizioni nelle stanze, perciò il microfono viene spostato in più posizioni per poter misurare il livello medio nel locale sorgente, L1, il livello medio nel locale ricevente, L2, e il livello medio del rumore di fondo, B2. Il tempo di riverbero medio, T2, viene anch'esso misurato usando diverse posizioni.

In contatto con le misure

Gli spettri richiesti (L1, L2, ecc.) possono essere misurati in qualsiasi ordine, a seconda delle condizioni del luogo e delle vostre preferenze. La Fig. 4, la Fig. 5 e la Fig. 6 sono display tipici che mostrano l'esecuzione di misure di acustica architettonica, sia a canale singolo che bicanale.

La Fig. 4 mostra un display di acustica architettonica al momento della misura della prima posizione L2, con la sorgente nella posizione 1.

Fig. 4
Display tipico a canale singolo al momento della misura della prima posizione L2, con la sorgente nella posizione 1

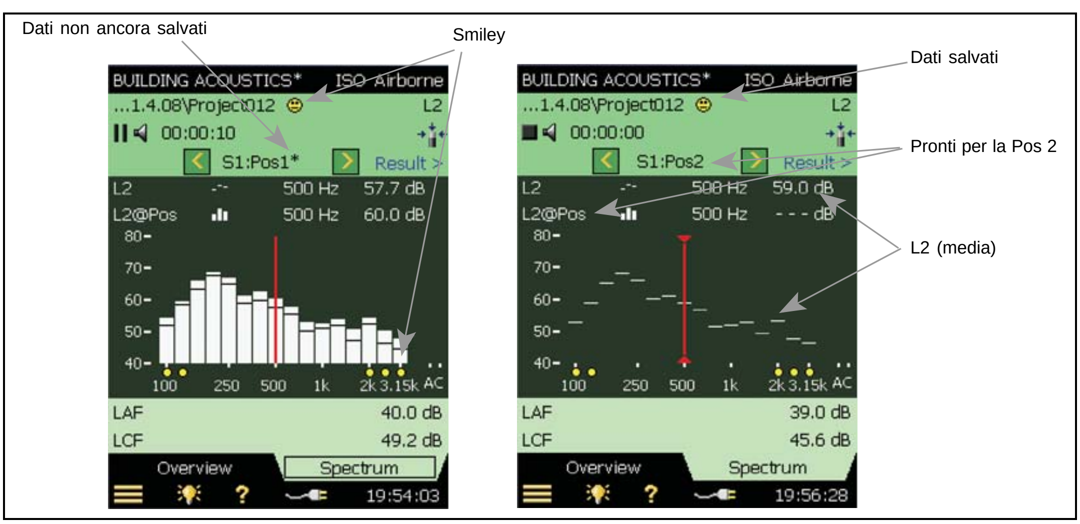


Sullo schermo viene raffigurato lo spettro istantaneo (live) e indicato, nell'immediato, l'impostazione, lo stato e i dati di misura.

Usando lo stilo (o i tasti di navigazione), potrete attivare direttamente le funzioni indicate (eccetto quelle con la riga tratteggiata, nella Fig. 4).

Per controllare il generatore e il livello del segnale dell'altoparlante, basterà toccare l'icona Generatore e accendere o spegnere il generatore.

Fig. 5
Display tipico a canale singolo
***Sinistra:** fase di controllo*
***Destra:** fase di salvataggio*

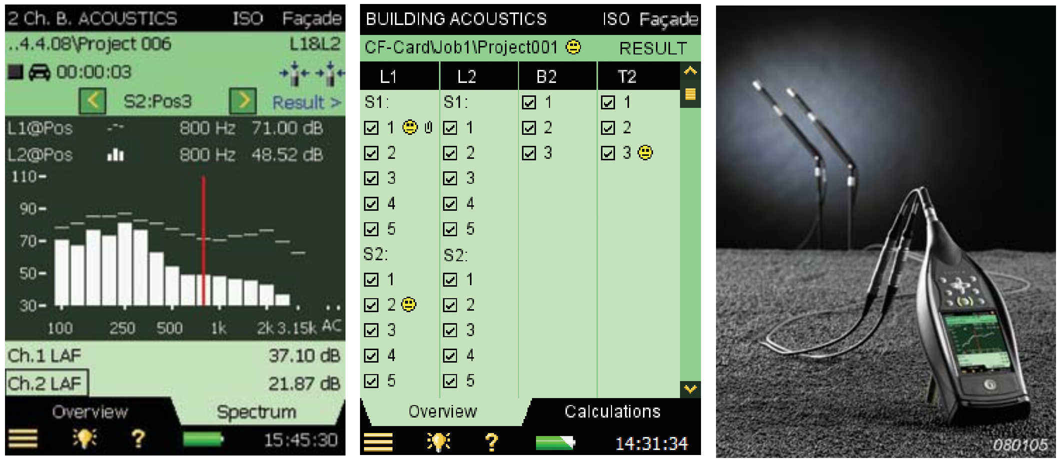


Una volta terminato di misurare nella posizione 1 (per il tempo preselezionato di 10 s), sarà necessario che controlliate lo spettro, prima di salvarlo (vedere la Fig. 5, sinistra).

Un'icona 'smiley' gialla indica che la misura può essere migliorata ad una gamma di frequenza. Toccate l'icona per ottenere la spiegazione di tale azione.

Premete il tasto Salva, per salvare la misura (vedere la Fig. 5, destra). Ora sarete pronti per misurare nella posizione 2.

Fig. 6
Sinistra: *fase di controllo di una misura bicanale – l'isolamento acustico della facciata viene misurato considerando il traffico come sorgente sonora. Questo verrà indicato dall'icona a forma di 'automobile'*
Centro: *fase di salvataggio di una misura bicanale – schema generale*
Destra: *il Tipo 2270 collegato a due microfoni attraverso l'adattatore bicanale da 10 poli*



Le misure bicanale (con tipo 2270) sono semplici quanto quelle a canale singolo.

Nella Fig. 6 (sinistra), la funzione L1&L2, nella posizione 3, è stata misurata e salvata. e lo strumento è pronto per misurare la posizione bicanale successiva. Il display centrale della Fig. 6 è uno schema generale di tutte le posizioni misurate e salvate, che include tutti gli smiley e le annotazioni (icona graffetta). Ogni posizione può essere esclusa dal calcolo della media, disattivando la casella di contrassegno.

Il tempo di riverbero

Il tempo di riverbero (TR) è un parametro molto importante che descrive la qualità acustica di una stanza o di uno spazio. È indispensabile per definire i livelli sonori, l''intelligibilità del parlato e la percezione musicale. In acustica architettonica viene usato nei calcoli di correzione dell'acustica nei fabbricati e nella determinazione dei coefficienti di assorbimento dei materiali edili.

Il tempo di riverbero è il tempo di decadimento di un suono all'interno di un locale dopo che l'eccitazione è stata interrotta. È il tempo necessario affinché il suono decada di 60 dB ma di norma il decadimento viene misurato su una caduta di 20 o 30 dB e poi estrapolato sulla gamma di 60 dB. Viene indicato sia come T20 che come T30, a seconda della gamma di valutazione usata. Il Tempo di riverbero può variare da 0,1 secondi (o meno) in camere anecoiche, fino a 10 o più secondi in ampi spazi pubblici.

Fig. 7
Misurazione del tempo di riverbero, misurato usando il metodo del rumore interrotto



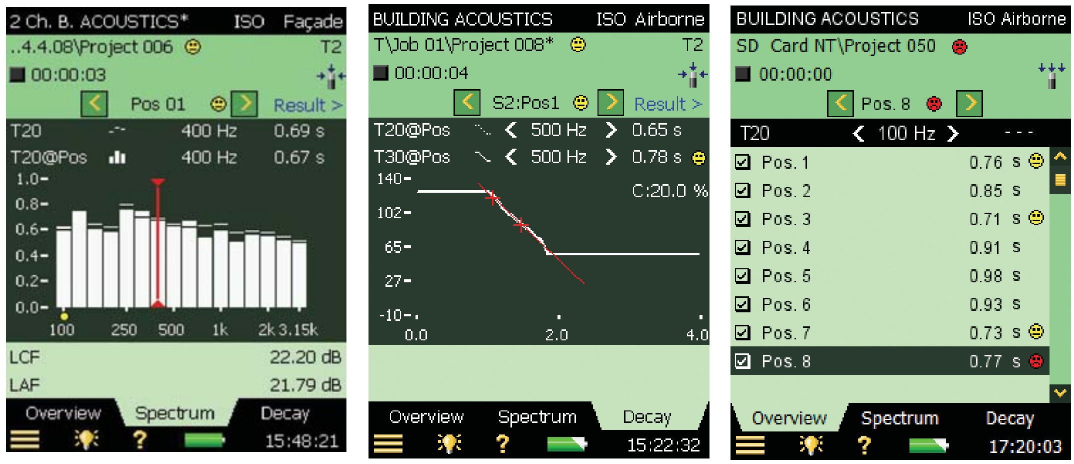
Il TR ha un valore diverso a seconda delle posizioni in un locale, perciò viene di solito misurato da più postazioni. La media può essere determinata per gli *spettri TR* oppure si possono mediare i *decadimenti* per ogni banda di frequenza e poi calcolare lo spettro del Tempo di riverbero per i decadimenti medi (media dell'insieme).

Il TR può essere misurato usando uno dei due metodi: eccitazione impulsiva (metodo Schroeder, colpo di pistola o scoppio di un palloncino) o rumore interrotto.

Basterà premere il tasto Avvio/Pausa (e scoppiare un palloncino, nel caso del metodo di eccitazione impulsiva) e i tempi di riverbero, da 0,1 a 20 secondi, verranno misurati ai livelli sonori di picco, fino a 143 dB. Non occorrono misure di prova, né avrete dei sovraccarichi, e lo stato della misura, con l'indicazione a 'semaforo' potrà essere visto chiaramente anche a distanza.

Un esempio di TR, che mostra il T20 e T30, è raffigurato nella Fig. 8 (sinistra). Lo smiley giallo indica che, probabilmente, la qualità della misura, ad una o più bande di frequenza, può essere migliorata. Se una sola posizione indica uno smiley rosso, anche lo smiley 'principale' sarà rosso. Toccate sullo smiley implicato per leggere la spiegazione di tale azione. Nella Fig. 8 (centrale) è rappresentata una curva di decadimento del riverbero per bande in 1/3 d'ottava e nella Fig. 8 (destra) è raffigurato lo schema generale dei risultati ad una banda di frequenza.

Fig. 8
Spettro del tempo di riverbero (sinistra); Curva di decadimento del riverbero (centro); Schema generale dei risultati (destra)



Nota: il modulo software Tempo di riverbero (BZ-7227) è disponibile per l'acquisto. Per ulteriori dettagli, contattate il vostro rappresentate locale Brüel & Kjær.

I calcoli

Normative

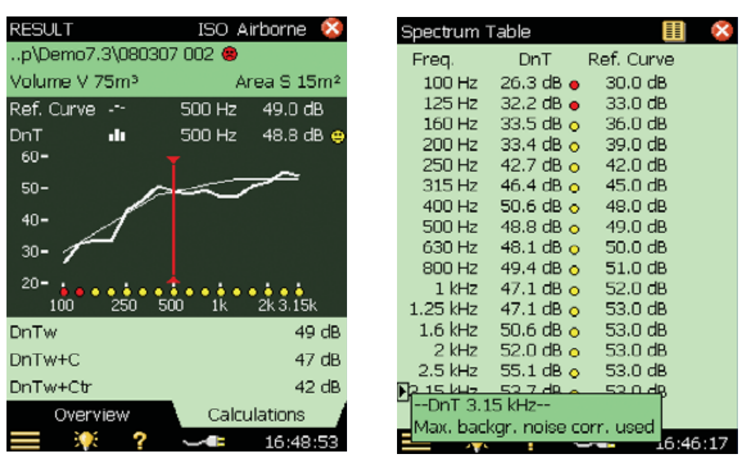
Anche se le funzioni di misura (L1, L2, B2, T2) sono le stesse per qualsiasi misura di acustica architettonica, le regolazioni e le procedure di calcolo dipendono dai regolamenti nazionali in materia. Per essere certi che le vostre misure siano conformi a questi regolamenti, occorre che selezioniate la normativa pertinente prima di salvare la prima misura. Ciò attiverà automaticamente la regolazione richiesta per la misura e il calcolo. Nella tabella 1 sono riportate le normative disponibili, mentre nella tabella 2 sono indicati i parametri calcolati (vedere a pagina 8).

Risultati

Oltre ai dati di misura, per alcuni calcoli occorre conoscere il volume del locale ricevente e la superficie della parete divisoria. Questi dati possono essere inseriti nella pagina appropriata del display dello strumento con lo stilo (o i tasti di navigazione). Può anche essere che vogliate riutilizzare alcune delle misure effettuate in precedenza (come uno spettro T2 conosciuto per un locale ricevente simile) per risparmiare tempo. Ciò è possibile usando la funzione di riutilizzo nel display Explorer.

I calcoli usano una curva di riferimento per la ponderazione in frequenza dello spettro di riduzione sonora, che risulterà in un singolo numero come R'w = 52 dB (l'indice di riduzione sonora ponderata in accordo alla ISO 140-4). Questo significa che conoscerete sul campo se la vostra costruzione rispetta i requisiti minimi dei regolamenti edilizi locali. Esempi di risultati finali sono mostrati nella Fig. 9.

Fig. 9
Con i dati misurati richiesti vengono indicati i risultati finali, che includono la curva di riferimento. Per alcuni di questi risultati si devono inserire i valori del volume del locale ricevente e della superficie della parete divisoria



Altre operazioni

Isolamento acustico della facciata

L'isolamento acustico della facciata è una variante dell'isolamento dal rumore trasmesso per via aerea, che ha le sue normative. Il 'locale sorgente' è inteso come lo spazio fuori da un fabbricato e la sorgente sonora può essere considerata il traffico stradale o un altoparlante che rappresenti il rumore proveniente dall'esterno. Quando si usa il rumore del traffico, i livelli sonori interni ed esterni devono essere misurati simultaneamente e ciò richiede l'esecuzione di misurazioni bicanale (solo con tipo 2270). Le posizioni del microfono esterno sono a filo con la facciata oppure ad una distanza di 2 metri. I calcoli sono simili a quelli effettuati nelle misure dell'isolamento del rumore trasmesso per via aerea, ma considerando l'aumento di pressione nelle posizioni del microfono.

Isolamento del rumore da impatto

Il rumore da impatto è normalmente causato dal calpestio e per misurare l'isolamento occorre posizionare nel locale sorgente una sorgente da impatto standardizzata (macchina per calpestio). I livelli nel locale ricevente sono misurati come per l'isolamento del rumore trasmesso per via aerea, con diverse posizioni della macchina per calpestio. e i calcoli sono simili, eccetto che i risultati rappresentano i livelli assoluti (e non relativi).

Sistemi wireless

Fig. 10
I sistemi wireless opzionali sono disponibili per controllare la sorgente sonora nelle misurazioni di isolamento del rumore trasmesso per via aerea e da impatto



Sul luogo di misurazione, le procedure possono essere velocizzate usando un sistema wireless, che ridurrà il numero dei cavi e faciliterà lo spostamento del microfono tra le posizioni e i locali.

Revisione, analisi e generazione dei report usando il sistema PULSE Reflex Acustica architettonica tipo 8780

PULSE Reflex Acustica architettonica tipo 8780 è un pacchetto software per la postelaborazione e generazione di report di misurazioni di acustica architettonica effettuate con l'analizzatore tipo 2250/2270. I dati misurati vengono direttamente importati dal tipo 2250/2270 al tipo 8780 per poter essere visualizzati, analizzati e rianalizzati successivamente e per poter creare dei report di documentazione. Oltre ad essere uno strumento di postelaborazione, Tipo 8780 vi consente di aggiornare i software del tipo 2250/2270 e di controllare le licenze delle applicazioni.

Molte delle funzioni principali del Tipo 8780 sono il frutto della cooperazione continua con tecnici e ingegneri specializzati in acustica architettonica attraverso studi di gruppo e ampie ricerche che hanno portato alla creazione di un'applicazione innovativa che incorpora le seguenti caratteristiche:

- Generazione 'Fast-track' di report usando il concetto di 'workflow' di PULSE Reflex e raccolta di template definiti dall'utente
- Manipolazione dei dati di misura in modo versatile, combinando e confrontando le valutazioni
- Controlli interattivi dell'integrità delle misure, garantendo che la qualità del calcolo sia la migliore possibile
- Disponibile in oltre 9 lingue, l'8780 può generare report in conformità con le leggi nazionali e internazionali
- Modifica dei dati di misura dal display interattivo per rivelare istantaneamente quali sono i fattori che più contribuiscono ai risultati dell'isolamento acustico

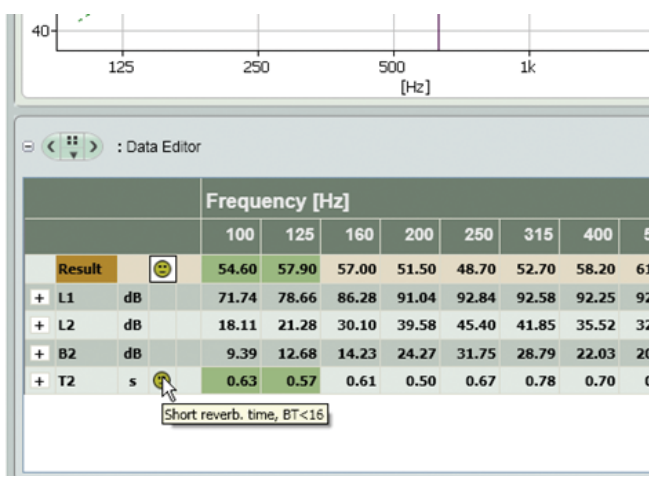
Una volta importate le misure, Tipo 8780 consentirà la visualizzazione in modo chiaro e conciso, in forma numerica e grafica (vedere la Fig. 11).

Fig. 11
Progetto tipico di acustica architettonica utilizzando il tipo 8780. I dati sono presentati in forma numerica e grafica con le indicazioni dettagliate sulla qualità dei dati, utilizzando il sistemadi smiley del Tipo 2250/2270



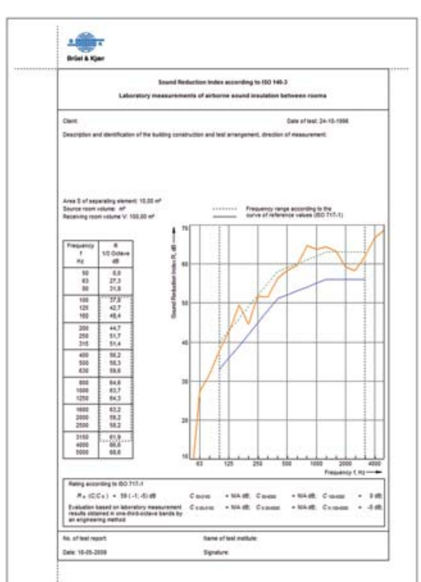
L'editor dei dati tabulari (in basso sullo schermo) presenta in dettaglio tutti i dati misurati e i risultati calcolati, fornendo inoltre i comandi per perfezionare i dati e per selezionare le misure da includere nell'analisi finale di una parete divisoria. La tabella raggruppa visivamente tutte le informazioni, facilitando notevolmente l'esame nel dettaglio e vedendo allo stesso tempo i risultati complessivi. Oltre ai dati numerici, la tabella rivela anche la qualità e lo stato di ogni voce, usando il sistema di smiley conosciuto con tipo 2250/2270 (vedere la Fig. 12) e tramite un sistema di codificazione a colori. Per ottenere le informazioni riguardanti lo stato e la qualità è sufficiente spostare il cursore sullo smiley o sulla casella evidenziata per visualizzare la relativa descrizione.

Fig. 12
Ingrandimento della tabella dell'editor dati con un esempio di un indicatore smiley e spiegazione associata



La possibilità di avere entrambi i dati grafici e i valori numerici visualizzati contemporaneamente rende la valutazione dei dati (e il lavoro interattivo con questi dati) un processo altamente intuitivo. Le modifiche applicate a una parte dell'interfaccia, vale a dire la modifica di grafici o di voci nella tabella, si rifletterà immediatamente nelle altre parti, poiché PULSE Reflex Acustica architettonica ha la capacità di ricalcolare subito i dati e aggiornare di conseguenza tutti i display e le tabelle.

Fig. 13
Esempio di un report con formato template basato sulla normativa ISO 140. I template già esistenti si basano sulla maggior parte delle normative nazionali e internazionali. Tutti i template sono interamente personalizzabili. I nuovi template possono derivare da quelli inclusi oppure creati ex novo



Il software viene fornito con setup predefiniti per tutte le più importanti visualizzazioni dei dati misurati e dei risultati, perciò la creazione del report sarà solo questione di pochi passaggi. La flessibilità del software consente inoltre di creare qualsiasi tipo di display per combinare e confrontare i dati in base alle esigenze, ad esempio per confrontare i dati di pareti divisorie diverse o misurazioni dell'isolamento acustico di una parete divisoria, prima o dopo un intervento riparatore. Inoltre, le varie visualizzazioni possono essere usate per perfezionare la qualità grafica dei dati, ad esempio regolando la linea di pendenza dei decadimenti del riverbero.

Report dei dati

PULSE Reflex Acustica architettonica è dotato di un modulo di creazione di report flessibile, che incorpora nell'ambiente PULSE Reflex la suite Microsoft® Office installata nel vostro sistema. Ciò significa che potrete modificare i report secondo le vostre esigenze specifiche e potrete generare un nuovo report utilizzando uno dei template pre-installati o creati da voi stessi con pochi click del mouse. Un esempio di un report è mostrato nella Fig. 13. I report possono rimanere collegati ai dati, in modo che all'occorrenza potrete tornare alle vostre precedenti analisi. Nel caso di modifica di alcuni dati, con un click potrete aggiornare il documento per riflettere tutte le modifiche.

Informazioni su PULSE Reflex

Per ulteriori informazioni su PULSE Reflex Acustica architettonica e su PULSE Reflex potete visitare il sito: www.bksv.com/Pulsereflex.

Revisione e report con Qualifier tipo 7830

Con Qualifier tipo 7830 potete visualizzare, ricalcolare, documentare e creare report per i vostri dati. Visualizzate qualsiasi dato misurato e calcolato allo stesso modo del tipo 2250/2270. L'interfaccia utente di Qualifier offre una struttura di progetto per il semplice browsing e copia/incolla tra cartelle di dati. Le selezioni dei dati possono essere visualizzate come tabelle, grafici e plot 3D. Le opzioni di modifica includono: regolazione dell'allineamento grafico dei decadimenti del riverbero, inserimento manuale di dati, copia/incolla di dati e modifica dello standard di calcolo (quando compatibile). Tutte le modifiche ai dati vengono annotate di conseguenza.

Report dei dati

Qualifier consente inoltre di fornire report dei calcoli (o ricalcoli) utilizzando template basati su normative specifiche quali ISO 140. I template sono disponibili per una serie di normative nazionali e internazionali. È anche possibile personalizzare un template per includere il logo aziendale nel report o creare un report da un template di report vuoto.

Normative di misurazione dell'acustica architettonica

Tabella 1 *Normative di acustica architettonica*

		Internazionali	Germania	Austria	Italia	UK	Inghilterra Galles	Svezia	Svizzera	Francia	Spagna	Olanda		USA
Misura		ISO	DIN	ÖNORM	UNI	BS	BREW	SS	Sia	NF-S31	NBE	NEN	NEN'06	ASTM
Parametri tipici		*R´ L´n*	*R L´n*	*DnT L´nT*	*Dn Ln*	*DnT L´nT*	*DnT*	*R´ L´n*	*DnT L´nT*	*DnAT LnAT*	*DnAT LnAT*	*Ilu Ico*	*DnT,A LnT,A*	*FTL Ln*
Per via aerea	Lab	10140-2	EN 20140-3	S 5101	8270-1	EN 20140-3		EN 20140-3		051	74-040-84/3			
	Sul campo	140-4	52210-1	S 5100-1	8270-4	2750-4	BREW	EN 20140-4	181	054, -057	74-040-84/4	5077	5077	E336-90
	Facciata	140-5	52210-5	S 5100-3	8270-5	2750-5		EN 20140-5	181	055, -057	74-040-84/5	5077	5077	E966-90
Impatto	Lab	10140-3	52210-1	S 5101	8270-6	2750-6		EN 20140-6		-052	74-040-84/6			
	Sul campo	140-7	52210-1	S 5100-2	8270-4	2750-7		EN 20140-7	181	056, -057	74-040-84/7	5077		E1007-90
TR		3382-2	52212									5077	5077	
Valutazione	Per via aerea	717-1	52210-4	S5100-1	8270-7	5821-1, -3	BS EN 717-1	SS-ISO717-1	181	-057	NBECA-88	5077	NPR 5079	E413-73 E1332-90
	Impatto	717-2	52210-4	S5100-2	8270-7	5821-2		SS-ISO717-2	181	-057	NBECA-88	5077		E989

Tabella 2 *Parametri calcolati*

	Normative di misurazione							
	ISO, DIN, ÖNORM, UNI, BS, BREW	**SS**	**Sia**	**NF**	**NBE**	**NEN**	**NEN'06**	**ASTM**
Normative di base:	ISO 140 ISO 717	ISO 140 ISO 717	ISO 140 ISO 717	NF S31-05x	ISO 140	NEN 5077	NEN 5077-2006	ASTM E336, 1007, E966, E1332
Per via aerea	*D Dn DnT R´ R*	*ISO* più:	*ISO* più:	*D DnT R*	*ISO* più:	*DnT*	*DnT*	*NR NNR* *FTL*
Parametri calcolati:	*Dw Dw+C Dw+Ctr* *Dnw Dnw+C Dnw+Ctr* *DnTw R´w o Rw* *+C +Ctr* *+C50-3150 +C 50-5000* *+C 100-5000 +Ctr50-3150* *+Ctr 100-5000 +Ctr 50-5000*	*Dw8* *DnTw8* *R´w8* *Rw8*	*DnTw+C–Cv*	*DnATrose* *DnATroute* *Rrose* *Rroute*	*DA* *DnAT* *RA* *R´A*	*Ilu* *Ilu;k*	*DnT,A* *DnT,A,k*	*NIC* *NNIC* *FSTC*
Facciata	*R´45° R´tr,s* *Dls,2m Dls,2m,n* *Dls,2m,nT Dtr,2m* *Dtr2m,n Dtr,2m,nT*	Vedere ISO	*ISO* più:	*DnT45°* *DnTtr*	*ISO* più:	*Gi*	*Gi*	*OILR* *OITL*
Parametri calcolati:	*Dls,2m,w Dls,2m,n,w* *Dls,2m,nT,w Dls,2m,nT,w+C* *Dls,2m,nT,w+Ctr* *Dtr,2m,w Dtr,2m,n,w* *Dtr,2m,nT,w+C* *Dtr,2m,nT,w+Ctr* *R´45°w o R´tr,s,w* *+C +Ctr* $+C_{50-3150}$ $+C_{50-5000}$ $+C_{100-5000}$ $+Ctr_{50-3150}$ $+Ctr_{100-5000}$ $+Ctr_{50-5000}$		*D45°nT* *Dls,2m,nT,w* *+C–Cv* *Dtr,2m,nT,* *w+C–Cv* *D45°nT,w+C* *tr–Cv*	*DnATroute45°* *DnATroute*	*R´A45°* *Dls,2m,nAT* *Dtr,2m,nAT* *Dtr,2m,A* *Dls,2m,A* *Dls,2m,n,w+C* *Dls,2m,n,w+Ctr* *R´A45°AavD,2m,* *AavD,2m,n,AavD,2m,* *nT,AavR´A45°AefD,2m,* *AefD,2m,n,AefD,2m,* *nT,Aef*	G_A $G_{A;K}$	G_A $G_{A;K}$	*OITC*
Impatto	*L´nt L´nT Ln*	*ISO* più:	Vedere ISO	*LnT Ln*	*ISO* più:	*LnT*		*Ln*
Parametri calcolati:	*L´nw L´nTw o Lnw* *+Ci* $+Ci_{50-2500}$	*L´nw8* *L´nTw8* *Lnw8*		*LnAT* *LnA*	*LnAT* *LnA*	*Ico*		*IIC*

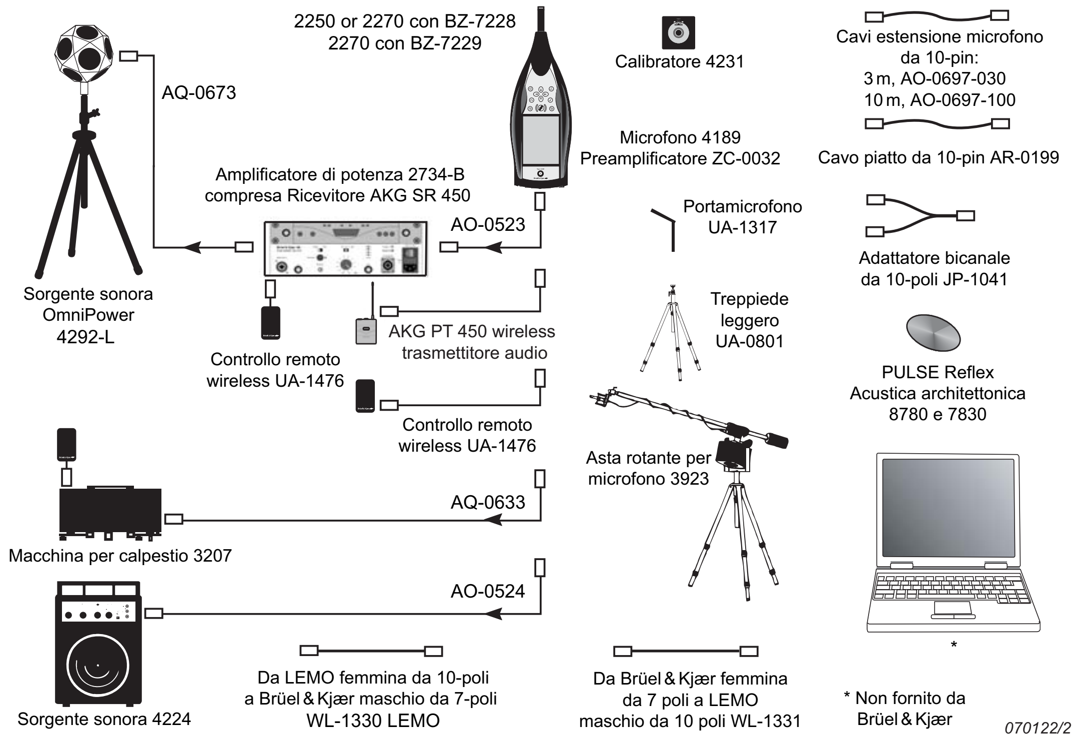
Il sistema completo

I tipi 2250-J, 2270-J e 2270-K sono analizzatori portatili completi che, per eseguire misure di acustica architettonica, hanno bisogno solo della presenza di una sorgente sonora per poter fornire immediatamente gli indici di isolamento acustico. Tuttavia, per estenderne le applicazioni è disponibile un'ampia serie di accessori, quali:

- Amplificatore di potenza e una scelta di sorgenti sonore
- Macchina per calpestio per le misure di isolamento acustico dal rumore da impatto
- Treppiedi, cavi d'estensione e cavi piatti
- Microfono e cavo per applicazioni bicanale (2270-J)
- Trasmissione wireless del segnale del generatore e controllo remoto wireless della macchina da calpestio
- Asta rotante per microfono
- Calibratori

Alcune delle opzioni sono mostrate nella Fig. 14. Per maggiori dettagli consultate le altre schede tecniche, oppure rivolgetevi al vostro rappresentante locale Brüel & Kjær.

Fig. 14
Accessori per le misure di acustica architettonica



Calibrazione accreditata Brüel & Kjær

Per garantire la rintracciabilità storica delle misure fin dal primo giorno, potete ordinare insieme al vostro tipo 2250/2270 la calibrazione accreditata.

Si raccomanda di calibrare il tipo 2250/2270 in un laboratorio Brüel & Kjær certificato ISO 17025 ogni anno o ogni due anni. Se durante la calibrazione il tecnico rilevasse degli errori di funzionamento, lo strumento verrà riparato prima di essere rispedito al cliente.

Conformità con le normative

CE, C-Tick	Il marchio CE indica la conformità con la Direttiva sui campi elettromagnetici (EMC) e con la Direttiva per le basse tensioni. Il marchio C-Tick indica la conformità con i requisiti sui campi elettromagnetici di Australia e Nuova Zelanda.
Sicurezza	EN/IEC 61010–1, ANSI/UL 61010–1 e CSA C22.2 N.1010.1: requisiti di sicurezza per le apparecchiature elettriche di misurazione, controllo e uso in laboratorio.
Emissione EMC	EN/IEC 61000–6-3: standard sulle emissioni generiche per uso domestico, commerciale e industria leggera. CISPR 22: limite e metodi delle caratteristiche dei disturbi radio delle apparecchiature tecnologiche dell'informazione. Limiti di classe B. Norme FCC, Parte 15: conforme con i limiti per un dispositivo digitale di classe B. IEC 61672–1, IEC 61260, IEC 60651 e IEC 60804: normative sulla strumentazione. Conforme allo standard canadese ICES–001.
Immunità EMC	EN/IEC 61000–6-2: Standard generico sull'immunità in ambienti industriali. EN/IEC 61326: strumentazione elettrica per la misurazione, la verifica e l'uso in laboratorio; requisiti EMC. IEC 61672–1, IEC 61260, IEC 60651 e IEC 60804: normative sulla strumentazione.

Caratteristiche tecniche – Piattaforma del tipo 2250/2270

Microfono

MICROFONO IN DOTAZIONE
Tipo 4189: Microfono prepolarizzato per campo libero da ½″
oppure
Tipo 4190: Microfono per campo libero da ½″
Sensibilità nominale a circuito aperto: 50 mV/Pa (corrispondenti a – 26 dB re 1 V/Pa) ± 1,5 dB
Capacità: 14 pF (a 250 Hz)

PREAMPLIFICATORE MICROFONICO ZC-0032
Attenuazione nominale preamplificatore: 0,25 dB
Connettore: LEMO da 10 pin
Cavi di estensione: fino a 100 m di lunghezza tra il preamplificatore microfonico e il tipo 2250/2270, senza compromettere le specifiche tecniche

Rilevatore accessorio: lo Schermo antivento UA-1650 viene automaticamente rilevato una Volta montato sul ZC-0032

TENSIONE DI POLARIZZAZIONE DEL MICROFONO
Selezionabile tra 0 V e 200 V

LIVELLO DI RUMORE INTRINSECO
Valori tipici a 23 °C per una sensibilità nominale a circuito aperto del microfono:

Ponderazione	Microfono	Elettrica	Totale
“A”	14.6 dB	12.4 dB	16.6 dB
"B"	13.4 dB	11.5 dB	15.6 dB
"C"	13.5 dB	12.9 dB	16.2 dB
“Z” 5 Hz–20 kHz	15.3 dB	18.3 dB	20.1 dB
“Z” 3 Hz–20 kHz	15.3 dB	25.5 dB	25.9 dB

Interfaccia

TASTIERA
Tasti: 11 tasti con retroilluminazione, ottimizzati per il controllo della misura e la navigazione sullo schermo

PULSANTE DI ACCENSIONE
Funzione: premere per 1 s per accendere; premere per 1 s per standby; premere per oltre 5 s per spegnere

INDICATORI DI STATO
LED: rosso, ambra e verde

DISPLAY
Tipo: schermo touch screen a colori antiriflesso retroilluminato a matrice di punti 240 × 320
Configurazione di colore: cinque – ottimizzati per diversi tipi di condizione (diurna, notturna, ecc.)
Retroilluminazione: livello regolabile e a tempo

INTERFACCIA UTENTE
Controllo della misura: tramite i tasti sulla tastiera
Regolazione e visualizzazione dei risultati: usando lo stilo sul touch screen o i tasti sulla tastiera
Blocco: la tastiera e il touch screen possono essere bloccati e sbloccati

INTERFACCIA USB
Presa USB 2.0 OTG Micro AB e USB 2.0 Standard A

INTERFACCIA MODEM
Connessione a Internet tramite modem GPRS/EDGE/HSPA collegato attraverso la presa USB Standard A
Supporta DynDNS per l'aggiornamento automatico dell'indirizzo IP del nome dell'host

INTERFACCIA STAMPANTE
Stampanti PCL, stampante termica Mobile Pro Spectrum o stampanti termiche Seiko DPU S245/S445 collegabili alla presa USB

MICROFONO PER COMMENTI
Microfono che utilizza il controllo automatico del guadagno (AGC), incorporato nella parte inferiore dell'analizzatore. Usato per inserire annotazioni vocali da allegare alle misurazioni

FOTOCAMERA (SOLO PER IL 2270)
Una fotocamera con messa a fuoco fissa ed esposizione automatica è incorporata nella parte inferiore dell'analizzatore.
Usata per creare annotazioni visive da allegare alle misurazioni
Dimensioni immagine: 2048 × 1536 pixel
Dimensioni mirino: 212 × 160 pixel
Formato: jpg con informazioni exif

Ingressi/Uscite

PRESA SD (SECURE DIGITAL)
2 × prese SD
Collegare le schede di memoria SD ed SDHC

PRESA INTERFACCIA LAN
- Connettore: RJ45 Auto-MDIX
- Velocità: 100 Mbps
- Protocollo: TCP/IP

PRESA INGRESSO (2 – SOLO TIPO 2270)
Connettore: LEMO triassiale
Impedenza ingresso: ≥ 1 MΩ
Ingresso diretto: Max. tensione d'ingresso: ± 14,14 V_{picco}
Ingresso CCLD: Max. tensione d'ingresso: ± 7,07 V_{picco}
Corrente/tensione CCLD: 4 mA/25 V

PRESA TRIGGER
Connettore: LEMO triassiale
Max. tensione d'ingresso: ± 20 V_{picco}
Impedenza ingresso: > 47 kΩ
Precisione: ± 0,1 V

PRESA USCITA
Connettore: LEMO triassiale
Livello massimo uscita picco: ± 4,46 V
Impedenza uscita: 50 Ω

PRESA AURICOLARI
Connettore: presa stereo minijack da 3,5 mm
Livello massimo uscita picco: ± 1,4 V
Impedenza uscita: 32 Ω in ciascun canale

Alimentazione

REQUISITI PER L'ALIMENTAZIONE ESTERNA DC
Usata per ricaricare le batterie inserite nell'analizzatore
Tensione: 8 – 24 V DC, tensione di modulazione < 20 mV
Requisiti corrente: min. 1,5 A
Consumo potenza: < 2,5 W, senza batteria in carica, < 10 W, se in carica
Connettore cavo: LEMO tipo FFA.00, pin centrale positivo

ADATTATORE DI RETE CA ESTERNO
N. parte: ZG-0426
Tensione di alimentazione: 100 – 120/200 – 240 V c.a.; 47 – 63 Hz
Connettore: IEC 320 da 2 pin

BATTERIA
N. parte: Batteria agli ioni di litio ricaricabile QB-0061
Tensione: 3,7 V
Capacità: 5200 mAh nominale
Durata di funzionamento tipica:
- Canale singolo: > 11 h (retroilluminazione al minimo); > 8,5 h (retroilluminazione al massimo)
- Bicanale: > 7,5 h (retroilluminazione al massimo)

L'uso di interfacce esterne (LAN, USB, WLAN) diminuisce i tempi operativi della batteria
Ciclo di vita della batteria: > 500 cicli completi di carica/scarica
Obsolescenza batteria: una perdita di capacità di ca. 20% all'anno
Indicatore batteria: capacità rimanente e tempo operativo previsto con letture in % e in tempi orari
Misuratore carica batteria: la batteria dispone di un misuratore della carica incorporato, che misura e memorizza continuamente la capacità effettiva della batteria nell'unità
Tempo di carica: nell'analizzatore, in genere 10 ore da vuota a temperature ambiente inferiori a 30 °C. Per proteggere la batteria, la carica verrà terminata completamente a temperature ambiente superiori ai 40 °C. Da 30 a 40 °C i tempi di caricamento verranno prolungati. Con il caricabatterie esterno ZG-0444 (accessorio opzionale), in genere 5 ore
Nota: si sconsiglia di caricare la batteria a temperature inferiori a 0 °C (32 °F) o superiori a 50 °C, poiché ciò potrebbe ridurre la durata della batteria

OROLOGIO
Orologio alimentato da batteria interna. Ritardo < 0,45 s per un periodo di 24 ore

Memorizzazione

MEMORIA RAM FLASH INTERNA (NON-VOLATILE)
Per i dati di impostazione e misurazione dell'utente 512 MB

SCHEDA DI MEMORIA DIGITALE PROTETTA ESTERNA
Schede di memoria SD e SDHC: per la memorizzazione/richiamo dei dati di misurazione

CHIAVE DI MEMORIA USB
Per la memorizzazione/richiamo dei dati di misura

Dati ambientali

TEMPO DI RISCALDAMENTO
Da spento: < 2 minuti
Da standby: < 10 secondi per microfoni prepolarizzati

TEMPERATURA
IEC 60068–2–1 e IEC 60068–2–2: collaudo ambientale. Freddo e caldo asciutto.
Temperatura di funzionamento:da –10 a + 50 °C (da 14 a 122 °F), < 0,1 dB
Temperatura di stoccaggio:da -25 a +70 °C (da -13 a +158 °F)

UMIDITÀ
IEC 60068–2–78: caldo umido 90% RH (non condensante a 40 °C (104 °F))
Effetto dell'umidità: < 0,1 dB per 0% < RH < 90% (a 40 °C (104 °F) e 1 kHz)

RESISTENZA A SOLLECITAZIONI MECCANICHE
Protezione ambientale: IP44
Non funzionante:
IEC 60068–2–6: Vibrazione: 0,3 mm, 20 m/s^2, 10–500 Hz
IEC 60068–2–27: Urto: 1000 m/s^2
IEC 60068–2–29: Scossa: 4000 scosse a 400 m/s^2

PESO E DIMENSIONI
650 g compresa la batteria ricaricabile
300 × 93 × 50 mm (11,8 × 3,7 × 1,9″) incl. preamplificatore e microfono

Interfaccia utente

UTENTI
Concetto di multiutenza con blocco di accesso (login). Gli utenti possono disporre di proprie impostazioni per lavori e progetti in totale indipendenza da altri possibili utenti.

PREFERENZE
I formati di data e ora e numerici possono essere specificati dall'utente

LINGUA
Interfaccia utente disponibile in catalano, cinese (Repubblica Popolare Cinese), cinese (Taiwan), croato, ceco, danese, inglese, fiammingo, francese, tedesco, ungherese, giapponese, italiano, coreano, polacco, portoghese, rumeno, russo, serbo, sloveno, spagnolo, svedese e turco

GUIDA IN LINEA
Guida in linea dipendente dal contesto disponibile in inglese, francese, tedesco, italiano, giapponese, coreano, polacco, portoghese, rumeno, serbo, sloveno e spagnolo

AGGIORNAMENTO DEL SOFTWARE
È possibile l'aggiornamento a qualsiasi versione (dalla 4.0 in su) con BZ-5503 attraverso la porta USB o via Internet:

PAGINA WEB
È possibile connettersi all'analizzatore utilizzando un browser Internet che supporti JavaScript®. La connessione è protetta da password:
- Livello ospite: solo per la visualizzazione
- Livello amministratore: per la visualizzazione e il controllo completo dell'analizzatore

Caratteristiche – Software Acustica architettonica BZ-7228 e Software Acustica architettonica bicanale BZ-7229

Le seguenti specifiche si applicano ai software BZ-7228 e BZ-7229, salvo altrimenti stabilito.
Il software Acustica architettonica bicanale BZ-7229 è solo per il tipo 2270

NORMATIVE
Conforme con le relative parti delle seguenti normative:
- IEC 61672–1 (2002–05) Classe 1
- IEC 60651 (1979) più emendamento 1 (1993–02) ed emendamento 2 (2000–10), Tipo 1
- ANSI S1.4–1983 più emendamento ANSI S1.4A–1985, Tipo 1
- IEC 61260 (1995–07) più emendamento 1 (2001–09), bande in 1/1 d'ottava e bande in 1/3 d'ottava, Classe 0
- ANSI S1.11–1986, bande in 1/1 d'ottava e bande in 1/3 d'ottava, Ordine 3, Tipo 0–C
- ANSI S1.11–2004, bande 1/1 d'ottava e 1/3 d'ottava, Classe 0
- ISO, SS, DIN, Önorm, BS, BREW, Sia, UNI, NF-S31, NBE, NEN, NEN'06, ASTM, vedere le tabelle Normative di misurazione dell'acustica architettonica a pagina 8

Nota: le normative internazionali IEC sono state adottate come normative europee dalla CENELEC. In questo caso le lettere IEC vengono sostituite con le lettere EN e il numero mantenuto lo stesso. Il Tipo 2250/2270 è conforme anche alle normative EN

CANALI (SOLO PER IL TIPO 2270)
Tutte le misure sono eseguite con il can. 1 o il can. 2 o con entrambi simultaneamente

TRASDUTTORI
I trasduttori sono descritti in un database con le informazioni riguardanti il numero di serie, la sensibilità nominale, la tensione di polarizzazione, il tipo di campo, il CCLD richiesto, la capacità e altre informazioni aggiuntive.
L'hardware analogico è impostato automaticamente in accordo con il trasduttore selezionato

FILTRI DI CORREZIONE
Per i Microfoni tipi 4189, 4190, 4191, 4193, 4950 e 4952,
i BZ-7228/7229 sono in grado di correggere la risposta in frequenza per compensare il campo sonoro e gli accessori

Analisi banda larga

RILEVATORI
ponderati A e C: rilevatori a banda larga con ponderazione temporale esponenziale Fast
Rilevatore di sovraccarico: monitorizza le uscite in sovraccarico di tutti i canali ponderati in frequenza
Rilevatore di sottogamma: quando impostato su gamma Alta, monitorizza la gamma inferiore di tutti i rilevatori ponderati in frequenza. La sottogamma è applicata se il livello è più basso del limite inferiore della gamma di funzionamento lineare
Tipo 2270: rilevatori disponibili per entrambi i canali 1 e 2

MISURAZIONI
L_{AF} ed L_{CF} per Display come numeri o barre quasi analogiche

INTERVALLI DI MISURAZIONE
Quando si utilizza il microfono tipo 4189:
Gamma Dinamica: dal rumore intrinseco al livello max. per un segnale di un tono puro a 1 kHz, ponderato A:
Gamma Singola: da 16,6 a 140 dB
Gamma Alta: da 28,5 a 140 dB
Gamma Bassa: da 16,6 a 110 dB
Gamma indicatore primario: in conformità con la IEC 60651, ponderato A:
Gamma Singola: da 23,5 a 123 dB
Gamma Alta: da 41,7 a 123 dB
Gamma Bassa: da 23,5 a 93 dB
Gamma operativa lineare: in conformità con la IEC 61672, ponderato A: 1 kHz:
Gamma Singola: da 24,8 a 140 dB
Gamma Alta: da 43,0 a 140 dB
Gamma Bassa: da 24,8 a 110 dB

Analisi in frequenza

FREQUENZE CENTRALI
Frequenze centrali in bande in 1/1 d'ottava: da 63 Hz a 8 kHz
Frequenze centrali in bande in 1/3 d'ottava: da 50 Hz a 10 kHz

INTERVALLI DI MISURAZIONE
Quando si utilizza il Microfono tipo 4189:
Gamma Dinamica: dal rumore intrinseco al livello massimo per un segnale di un tono puro nella banda di 1/3 d'ottava a 1 kHz:
Gamma Singola: da 1,1 a 140 dB
Gamma Alta: da 11,3 a 140 dB
Gamma Bassa: da 1,1 a 110 dB
Gamma operativa lineare: in conformità con la IEC 61260:
Gamma Singola: da ≤ 20,5 a 140 dB
Gamma Alta: da ≤ 39,1 a 140 dB
Gamma Bassa: da ≤ 20,5 a 110 dB

Generatore interno

Generatore di rumore pseudocasuale incorporato
Spettro: selezionabile tra rosa e bianco
Fattore di cresta:
Rumore rosa: 4,4 (13 dB)
Rumore bianco: 3,6 (11 dB)
Larghezza di banda: segue la gamma di frequenza della misura
Limite inferiore: 50 Hz (1/3 ott.) o 63 Hz (ott.)
Limite superiore: 10 kHz (1/3 ott.) o 8 kHz (ott.)
Livello uscita: indipendente dalla larghezza di banda
Max.: 1 V_{rms} (0 dB)
Regolazione guadagno: da –80 a 0 dB
Quando viene modificata la larghezza di banda, viene automaticamente regolato il livello per tutte le bande in modo conforme al livello di uscita impostato
Filtri di correzione: per le Sorgenti sonore tipi 4292-L, tipo 4295 e tipo 4296: Flat o Optimum
Tempo accensione e spegnimento: equivalente a TR = 70 ms
Periodo ripetizione: 175 s
Connettore uscita: presa uscita
Controllo: Vedere Controllo della misura

Generatore esterno

Selezionabile in alternativa al generatore interno
Per controllare il generatore esterno
Livelli: 0 V (Generatore disattivo), 3,3 V (Generatore attivo)
Tempi di salita e discesa: 10 μs
Controllo: Vedere Controllo della misura

Misure

Le misure sono effettuate da diverse posizioni e classificate in funzioni (L1 per i livelli nel locale sorgente, L2 per il livelli nel locale ricevente, B2 per i livelli del rumore di fondo nel locale ricevente e T2 per le misure del tempo di riverbero nel locale ricevente)

LIVELLI L1, L2 E B2

L_{ZF} spettro per sola visualizzazione
L_{Zeq} bande in 1/1 d'ottava o in 1/3 d'ottava
L1 e L2 simultaneamente o come canali singoli
Tempo di media: da 1 s a 1 ora
Gamma (solo per misure bicanale): Autogamma o manualmente impostata su gamma Alta o gamma Bassa
Mediazione: fino a 10 posizioni di sorgente e fino a 10 posizioni di misura per ciascuna sorgente, oppure fino a 100 misure in totale da mediare
Indicazioni dello stato: sovraccarico, sottogamma, ecc..
Crosstalk:
5 Hz – 10 kHz < –110 dB
10 kHz – 20 kHz < –100 dB

TEMPO DI RIVERBERO T2

T20 e T30 in 1/1 d'ottava o 1/3 d'ottava
Decadimenti:Spettri L_{Zeq} campionati a intervalli di 5 ms
Gamma di valutazione: da –5 a –25 dB per il T20 e da –5 a –35 dB per il T30
Tempo di misura: selezione automatica del tempo di misura per i decadimenti basati sul tempo di riverbero reale del locale
Tempo di misura massimo: da 2 a 20 s
Mediazione: le misure T20 e T30 possono essere mediate (media aritmetica o media dell'insieme)
Calcolo T20 e T30: dall'inclinazione nella gamma di valutazione
Valutazione dell'inclinazione: scarto minimo quadrato
Indicatori di qualità: indicano lo stato della misura come il sovraccarico, la curvatura in %, ecc.; elenco esauriente delle informazioni dello stato.
Gli indicatori di qualità sono disponibili per gli spettri del tempo di riverbero per ciascuna banda di frequenza e come indicatori generali di qualità per ogni posizione di misura e per il risultato medio
Gamma del tempo di riverbero: Max. 20 s, min. 0,1 – 0,7 s, in base alla larghezza di banda e alla frequenza centrale
Inserimento manuale dei dati: un valore T2 può essere inserito manualmente ad ogni banda di frequenza di uno spettro misurato

Visualizzazione delle misurazioni

SCHEMA GENERALE

Tabella delle posizioni di misura per ogni funzione (L1, L2, B2 o T2) con lettura per banda di frequenza selezionabile su ciascuna posizione insieme all'indicatore di qualità.
Le posizioni possono essere incluse o escluse dalla media

SPETTRO DEL LIVELLO SONORO

Lo spettro LZF più le barre a banda larga A e C
Spettro L_{Zeq} per L1@Pos, L2@Pos, B2@Pos, L1, L2, B2, L1-L2, L2-B2
Asse Y: gamma da 5, 10, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140 o 160 dB. Auto zoom o autoscala disponibili
Cursore: lettura della banda selezionata Indicatore qualità per ciascuna banda in frequenza

SPETTRO DEL TEMPO DI RIVERBERO

Possono essere visualizzati uno o due spettri
Asse Y: gamma da 0,5, 1, 2, 5, 10 o 20 s. Auto zoom disponibile
Cursore: lettura della banda selezionata Indicatore qualità per ciascuna banda in frequenza

TABELLA DELLO SPETTRO

Possono essere visualizzati uno o due spettri in formato tabulare

DECADIMENTO

Curva di decadimento della posizione o della media del locale disponibile per ciascuna banda di frequenza (se il parametro Media dell'insieme è stato selezionato)
Display della gamma di valutazione e della linea di regressione
Lettura della Curvatura in %
Asse Y: gamma da 5, 10, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140 o 160 dB. Auto zoom o autoscala disponibili.

Visualizzazioni dei risultati

SCHEMA GENERALE

Tabella delle posizioni di misura per tutte le funzioni (L1, L2, B2 o T2) con lettura degli indicatori di qualità.
Le posizioni possono essere incluse o escluse dalla media

CALCOLI

Mostra l'indice di riduzione sonora (spettro e ponderato) in accordo alla normativa selezionata, insieme alla curva di riferimento (se presente) o alle deviazioni (dalla curva di riferimento). Vedere la Tabella 2 a pagina 9

Controllo della misura

Sequenza di misura: supporta la misura da:
- tutte le posizioni del microfono prima di usare un'altra sorgente
- una posizione del microfono per tutte le sorgenti prima di misurare da una nuova posizione
- posizioni successive microfono senza informazioni sulla sorgente
- sorgente e posizioni del microfono selezionate manualmente

Le misure vengono avviate manualmente e possono essere automaticamente salvate al termine della misura
Generatore (L1, L2 e T2): il generatore di rumore si accende e si spegne automaticamente
Tempo di fuga: da 0 a 60 s
Tempo di accumulo: da 1 a 10 s
Il generatore può essere attivato e disattivato manualmente per il controllo del dispositivo e dei livelli del suono

ECCITAZIONE T2

Rumore interrotto: le misurazioni vengono avviate manualmente e possono essere automaticamente salvate al termine
Numero dei decadimenti per misura: da 1 a 100, media dell'insieme in un decadimento
Eccitazione impulsiva: avvio manuale della prima misura. Quando il livello (di un colpo di pistola, per esempio) supera il livello di trigger selezionato dall'utente, il decadimento viene registrato e poi effettuata l'integrazione inversa (metodo Schroeder). In seguito il trigger può essere automatizzato per la posizione successiva
Registrazione di segnale: registrazione del segnale misurato ponderato Z per ciascuna posizione*

---

* La Registrazione di segnale richiede una scheda SD o una chiave USB per lo storage dei dati e una licenza per l'opzione Registrazione segnale BZ-7226

Stato della misurazione

Sullo schermo: le indicazioni informative come il *sovraccarico*, il *trigger di attesa* e la misura *in corso/in pausa* vengono visualizzate come icone
Indicazione "semaforo": i LED rosso, giallo e verde indicano lo stato della misura e il sovraccarico istantaneo come segue:

- LED giallo intermittente ogni 5 s = in arresto, pronto per la misura
- LED verde intermittente lento = attesa del trigger o segnale di calibrazione
- LED verde acceso stabile = misura in corso
- LED giallo intermittente lento = in pausa, misura non memorizzata
- LED rosso intermittente veloce = sovraccarico intermittente, calibrazione non andata a buon fine

Calibrazione

La calibrazione iniziale viene memorizzata per essere confrontata con le calibrazioni successive
Acustica: usando il Calibratore sonoro tipo 4231 o altro calibratore. la procedura di calibrazione rileva automaticamente il livello di calibrazione proveniente dal tipo 4231
Elettrica: utilizza un segnale elettrico generato internamente combinato con il valore digitato della sensibilità del microfono
Cronologia della calibrazione: elenco delle ultime 20 calibrazioni effettuate che possono essere visualizzate sullo schermo dello strumento.

Monitoraggio del segnale

Il segnale d'ingresso A, C o Z può essere monitorato usando una cuffia o degli auricolari collegati alla presa auricolari
Segnale auricolari: il segnale d'ingresso può essere monitorato usando questa presa con cuffia/auricolari
Regolazione guadagno: da –60 dB a 60 dB

Annotazioni vocali

Le annotazioni vocali possono essere allegate al progetto Acustica architettonica e alle misure di ogni posizione
Riascolto: riascolto delle annotazioni vocali o delle registrazioni di segnale tramite le cuffie o auricolari collegati alla presa relativa
Regolazione guadagno: da –60 dB a 0 dB

Annotazioni scritte e immagini fotografiche

Le annotazioni scritte e le immagini fotografiche (solo per il 2270) possono essere allegate al progetto Acustica architettonica e alle misure di ogni posizione

Gestione dei dati

Template del progetto: definisce le regolazioni del display e della misura
Progetto: i dati delle misure di tutte le posizioni definite nel locale sorgente (L1) e nel locale ricevente (L2, B2 e T2) vengono memorizzati in un template di progetto
Riutilizzo dei dati: i dati L1, B2 o T2 di un progetto possono essere riutilizzati in un altro progetto
Lavoro: i progetti sono organizzati in Lavori
Funzioni di Explorer per una semplice organizzazione dei dati (copia, taglia, incolla, elimina, rinomina, visualizza dati, apri progetto, crea lavoro, imposta nome predefinito del progetto)

Caratteristiche – Opzione Registrazione segnale BZ-7226

L'opzione Registrazione segnale BZ-7226 viene attivata con una licenza separata. Funziona con tutti i software descritti per i modelli tipi 2250/2270: Fonometro, Analisi in frequenza, Logging, Logging avanzato e Tempi di riverbero.
Per la memorizzazione dei dati, la Registrazione di segnale richiede:

- Scheda SD
- Chiave di memoria USB

SEGNALE REGISTRATO

Segnale ponderato A, B, C o Z rilevato dal trasduttore di misurazione

CONTROLLO DEL GUADAGNO AUTOMATICO

Il livello medio del segnale viene mantenuto entro la gamma di 40 dB oppure è possibile fissare il guadagno

RIASCOLTO

Le registrazioni del segnale possono essere ascoltate usando gli auricolari collegati alla presa auricolari

VELOCITÀ DI CAMPIONAMENTO E PRE-REGISTRAZIONE

Il segnale viene memorizzato nel buffer per la sua pre-registrazione. Ciò consente di registrare l'inizio degli eventi anche se fossero rilevati solo successivamente.

Velocità di campionamento (kHz)	Pre-registrazione massima (s)	Qualità del suono	Memoria (KB/s)
8	470	Bassa	16
16	230	Discreta	32
24	150	Media	48
48	70	Alta	96

FORMATO DI REGISTRAZIONE

Il formato di registrazione è di un file wave (estensione .wav) di 16 bit allegato ai dati del progetto, facilmente riascoltabile successivamente su un PC usando i software di postelaborazione BZ-5503, tipo 7820 o 7825, Le informazioni sulla calibrazione vengono memorizzate in file wave consentendo anche al sistema PULSE di analizzare le registrazioni

Caratteristiche tecniche – PULSE Reflex Acustica architettonica Tipo 8780

PULSE Reflex Acustica architettonica è un pacchetto software per la postelaborazione e generazione di report di misurazioni di acustica architettonica effettuate con l'analizzatore tipo 2250/2270.
Inoltre, questo software consente di gestire e mantenere il tipo 2250/2270:

AGGIORNAMENTI DEI SOFTWARE PER IL TIPO 2250/2270 E INSTALLAZIONE LICENZE

PULSE Reflex Acustica architettonica può controllare gli aggiornamenti dei software installati nell'analizzatore tipo 2250/2270 e le licenze delle applicazioni

DISPLAY ONLINE DEI DATI DEL TIPO 2250/2270

Le misure rilevate dal tipo 2250/2270 possono essere controllate dal PC e visualizzate online sullo schermo del computer, usando la stessa interfaccia utente del tipo 2250/2270

INTERFACCIA CON IL TIPO 2250/2270

USB ver. 2.0, connessione LAN Ethernet

REQUISITI MINIMI DEL PC

- Processore Pentium® 2,0 GHz con 2 GB di RAM
- Hard disk da 10 GB con 2 GB di spazio libero
- Microsoft® Windows® XP Professional (Service Pack 3)
- Microsoft® Office 2003 (Service Pack 2)
- Unità DVD

PC RACCOMANDATO

- Processore Intel® Core™ 2 Duo da 2, GHz o superiore
- 4 GB di memoria; per Windows® 7 a 64 bit: memoria da 8 GB
- Solid-State Drive (SSD) da 160 GB con 20 GB di spazio libero
- Unità DVD-RW
- Connessione Ethernet da 1 GB
- 1 porta COM, integrata o tramite adattatore USB
- Sistema operativo Microsoft® Windows®:
  - Windows® XP Professional (SP 3), solo 32 bit
  - Windows Vista® Ultimate (SP 2), solo 32 bit
  - Windows Vista® Business (SP 2), solo 32 bit
  - Windows® 7 (SP1), a 32 e 64 bit
- Microsoft® Office:
  - Microsoft® Office 2003 (SP 3)
  - Microsoft® Office 2007 (SP 2)
  - Microsoft® Office 2010 (solo 32 bit)
- Microsoft® SQL Server® 2008 Express Edition (SP 1) – incluso
- Adobe® Reader® 10.1 (versione USA inclusa sul DVD di installazione)

Caratteristiche tecniche – Qualifier tipo 7830

NORMATIVE
Vedere le tabelle 1 e 2 in Normative di misurazione dell'acustica architettonica a pagina 8

LINGUE
Inglese, francese e tedesco

VISUALIZZAZIONI
Visualizzazioni a livello di risultato: una raccolta di visualizzazioni che mostrano i singoli valori risultanti, la curva di riduzione e le curve medie sottostanti (L1, L2, B2 e T20/T30)
Visualizzazioni a livello di media: ciascuno dei parametri (L1, L2 e B2) offre una visualizzazione corrispondente che mostra tutte le curve di misurazione incluse nel calcolo della media e una visualizzazione della curva media risultante. In modalità Media T20/T30 è possibile visualizzare tutte le misure T20/T30 incluse nel calcolo medio. In modalità Media dell'insieme è possibile vedere le curve medie 3D e le curve medie di decadimento della frequenza singola. Entrambi i modi consentono all'utente di visualizzare lo spettro T20/T30 risultante
Visualizzazioni a livello di posizione: ciascuna delle misurazioni di livello (L1, L2 e B2) può essere visualizzata come spettro. In aggiunta, la misurazione del riverbero T2 può essere visualizzata come curva multispettro 3D e come curva di decadimento della frequenza singola. È inoltre possibile visualizzare lo spettro T20/T30 calcolato
Schede tecniche: tutte le misurazioni e i risultati finali e intermedi più importanti possono essere visualizzati come valori in una tabella (non decadimenti)

LETTURA DAL CURSORE
Per tutte le curve è disponibile una lettura dal cursore

IMMISSIONE MANUALE
Consente l'immissione e la modifica del grafico della riga di regressione nelle curve di decadimento del riverbero. Anche le curve calcolate di riduzione del suono possono essere regolate graficamente (l'impatto sull'indice di valore singolo viene visualizzato simultaneamente). Per garantire la flessibilità massima è possibile sovrascrivere la posizione, la media e i dati calcolati immettendo i dati manualmente nelle schede tecniche

CALCOLI
Supporta il calcolo delle attività di isolamento e riverbero. I calcoli di isolamento includono l'isolamento del rumore da impatto e per via aerea (lab/campo). In aggiunta viene supportato il calcolo della facciata per via aerea.

GENERAZIONE DI REPORT DOCUMENTATIVI
In base ai template di documenti è possibile creare report conformi alle normative supportate

USCITA
È possibile stampare o esportare sugli appunti le visualizzazioni e le schede. Testo e grafici possono essere trasferiti in programmi di elaborazione testi in formato .rtf (Rich Text Format)

GUIDA IN LINEA
Guida in linea sensibile al contesto e guida dell'utente

TRASFERIMENTO DATI
- Via interfaccia seriale RS–232: Velocità da 1200 bps a 115200 bps
- Via scheda PC

REQUISITI MINIMI DEL PC
- Pentium® III (o più recente)
- 256 MB RAM
- Schermo/scheda grafica SVGA
- Scheda audio
- Unità CD-ROM
- Mouse
- USB
- Porta seriale RS–232 (per scaricare i dati direttamente dall'analizzatore*)
- Slot scheda PC (per trasferimento dati)
- Windows® XP, Windows Vista® o Windows® 7

* In alternativa, usare il convertitore da USB a RS–232 UL-0250

Informazioni per l'ordine

Tipo 2250-J Analizzatore portatile tipo 2250 con software Fonometro BZ-7222 e software Acustica architettonica BZ-7228
Tipo 2270-J Analizzatore portatile tipo 2270 con software Fonometro BZ-7222 e software Acustica architettonica BZ-7228
Tipo 2270-K Analizzatore portatile tipo 2270 con software Fonometro BZ-7222 e software Acustica architettonica bicanale BZ-7229

Componenti inclusi con gli analizzatori portatili tipi 2250-J, 2270-J e 2270-K:
- BZ-7222: Software Fonometro
- BZ-7228 o BZ-7229: Software Acustica architettonica (per tipo 2270-K)
- Tipo 4189: Microfono prepolarizzato per campo libero da 1/2″
- ZC-0032: Preamplificatore microfonico
- AO-1494; Cavo d'interfaccia da USB Standard A a USB Micro B, 1,8 m
- BZ-5298: Software ambientale DVD (con Measurement Partner Suite BZ-5503)
- Schermo antivento UA-1650 del diametro di 90 mm con autorilevamento
- Estensione treppiede per analizzatori portatili UA-1651
- Adattatore per treppiede standard UA-1673
- Cinturino da polso DH-0696
- Borsa da viaggio KE-0440
- Copertura protettiva KE-0441
- Coperchio incernierato FB-0699 (per tipo 2270) o coperchio incernierato FB-0679 (per tipo 2250)
- Auricolari HT-0015
- 5 stilo extra UA-1654
- Cavo di interfaccia LAN AO-1449
- Batterie QB-0061
- Alimentazione di rete ZG-0426

Sistemi e kit

Tipo 2250-J-001 Sistema di Acustica architettonica che include l'Analizzatore portatile tipo 2250-J, la Sorgente sonora OmniPower e l'Amplificatore 2734-A
Tipo 2270-J-001 Sistema di Acustica architettonica che include l'Analizzatore portatile tipo 2270-J, la Sorgente sonora OmniPower e l'Amplificatore 2734-A

Inclusi con il Sistema di Acustica architettonica tipi 2250-J-001 e 2270-J-001:
- Tipo 2250-J o 2270-J: Analizzatore portatile con software Fonometro BZ-7222 e software Acustica architettonica BZ-7228
- Tipo 4292-L: Sorgente sonora OmniPower (treppiede incluso)
- Tipo 2734-A: Amplificatore di potenza
- Tipo 4231: Calibratore di livello sonoro, Classe 1 e LS, 94 e 114 dB, 1 kHz
- KE-0449: Valigia rigida per Sorgente sonora OmniPower Tipo 4292-L
- KE-0364: Borsa a tracolla per treppiede del tipo 4292-L
- UA-0801: Treppiede leggero
- UA-0237: Schermo antivento per microfoni, 1/2″, diametro 90 mm
- AO-0523-D-100: Cavo segnale, da triassiale LEMO a XLR3M, 10 m
- AQ-0673: Cavo speaker, da Speakon® 4-pin (M) a Speakon 4-pin (M), 10 m
- Tipo 8780: PULSE Reflex Acustica architettonica

Tipo 2270-K-001 Sistema di Acustica architettonica bicanale che include il tipo 2270-K, la Sorgente sonora OmniPower tipo 4292-L e l'Amplificatore di potenza tipo 2734-A

Inclusi con il Sistema di Acustica architettonica tipo 2270-K-001:

- Tipo 2270-K: Analizzatore portatile con software Fonometro BZ-7222 e software Acustica architettonica bicanale BZ-7229
- Tipo 4292-L: Sorgente sonora OmniPower (treppiede incluso)
- Tipo 2734-A: Amplificatore di potenza
- Tipo 4231: Calibratore di livello sonoro, Classe 1 e LS, 94 e 114 dB, 1 kHz
- KE-0449: Valigia rigida per Sorgente sonora OmniPower tipo 4292-L
- KE-0364: Borsa a tracolla per treppiede del tipo 4292-L
- UA-0801: Treppiede leggero
- AQ-0673: Cavo speaker, da Speakon® 4 pin (M) a Speakon 4 pin (M), 10 m
- AO-0523-D-100: Cavo segnale, da triassiale LEMO a XLR3M, 10 m
- UA-0801: 3 × Treppiede leggero
- Tipo 4189: Microfono prepolarizzato per campo libero da 1/2″
- ZC-0032: Preamplificatore microfono per tipo 2270
- JP-1041: Adattatore duale a 10 poli
- AR-0199: Cavo piatto, LEMO, 10-pin, 0,5 m
- UA-1317: 2 × 1/2″ Portamicrofoni
- UA-0237: 2 × Schermo antivento per microfoni 1/2″ , 90 mm diametro
- AO-0697-100: 2 × Cavo estensione microfono, 10-pin LEMO, 10 m
- Tipo 8780: PULSE Reflex Acustica architettonica

BZ-7228-200	Kit Acustica architettonica Come per il tipo 2250-J-001 o il tipo 2270-J-001, escluso l'Analizzatore portatile. Per utenti del tipo 2250/2270 che intendono effettuare l'aggiornamento a un sistema di misurazione dell'acustica architettonica
BZ-7229-200	Kit Acustica architettonica bicanale Come per il tipo 2270-K-001, escluso il tipo 2270. Per gli utenti del 2270 che intendono potenziarlo con il sistema di Acustica architettonica bicanale

Software e accessori disponibili separatamente

MODULI SOFTWARE

BZ-7228	Software Acustica architettonica per il tipi 2250 e 2270
BZ-7228-100	Aggiornamento del software Tempo di riverbero BZ-7227 al software Acustica architettonica, BZ-7228
BZ-7229	Software Acustica architettonica bicanale per tipo 2270
BZ-7229-100	Aggiornamento da BZ-7228 a software Acustica architettonica bicanale BZ-7229 per tipo 2270
BZ-7223	Software Analisi di frequenza
BZ-7224	Software Monitoraggio**o**
BZ-7225	Software Monitoraggio avanzato**o**
BZ-7225-UPG	Aggiornamento da software Monitoraggio BZ-7224 a software Monitoraggio avanzato BZ-7225 (non include la scheda di memoria)
BZ-7226	Opzione Registrazione signale (richiede scheda di memoria SD o chiave USB per analizzatore)
BZ-7227	Software Tempo di riverbero
BZ-7230	Software Analisi FFT
BZ-7231	Opzione Valutazione del tono

SOFTWARE PER PC

BZ-5503-A	Measurement Partner Suite, Modulo di registrazione
BZ-5503-B	Measurement Partner Suite, Modulo spettro
Tipo 8780	PULSE Reflex Acustica architettonica
Tipo 8780-UPG	PULSE Reflex Acustica architettonica - aggiornamento da Qualifier Tipo 7830
Tipo 7830	Qualifier

ACCESSORI PER LA MISURA

AO-0440-D-015	Cavo segnale, da LEMO a BNC, 1,5 m
AO-0646	Cavo segnale, da LEMO a Minijack, 1,5 m
AO-0697-030	Cavo estensione microfono, LEMO da 10-pin, 3 m
AO-0697-100	Cavo estensione microfono, LEMO da 10-pin, 10 m
AR-0199	Cavo piatto, LEMO da 10-pin, 0,5 m
JP-1041	Adattatore duale a 10 poli
UA-0587	Treppiede
UA-0801	Treppiede leggero
UA-1317	1/2″ Portamicrofono
UA-1404	Kit per microfono da esterni
UL-1009	Scheda di memoria SD per Analizzatori portatili
UL-1017	Scheda di memoria SDHC per Analizzatori portatili
ZG-0444	Caricabatteria per batterie QB-0061
Tipo 3923	Asta rotante per microfono

Brüel & Kjær è fornitore di una vasta gamma di microfoni e accessori per microfoni. Per ulteriori informazioni riguardanti i diversi tipi e la loro applicazione, si prega di contattare il rappresentante locale Brüel & Kjær o visitare il sito www.bksv.com.

INTERFACCIA

AO-1449-D-010	Cavo LAN
UL-0250	Convertitore da USB a RS–232

SORGENTI SONORE

Tipo 4292-L	Sorgente sonora OmniPower
Tipo 4295	Sorgente sonora OmniSource
Tipo 4224	Sorgente sonora portatile alimentata a batteria o a corrente
Tipo 3207	Macchina per calpestio
Tipo 2734-A	Amplificatore di potenza

Per ulteriori informazioni sulle sorgenti sonore e gli accessori, si consiglia di riferirsi alla scheda dei dati tecnici 'Sound Sources for Building Acoustics', BP 1689.

CALIBRATORI E PISTONOFONI

Tipo 4231	Calibratore di livello sonoro
Tipo 4226	Calibratore acustico multifunzione
Tipo 4228	Pistonofono

Prodotti di servizio

CALIBRAZIONE ACCREDITATA

2250/2270-CAI	Calibrazione iniziale accreditata del tipo 2250/2270
2250/2270-CAF	Calibrazione accreditata del tipo 2250/2270
2250/2270-CTF	Calibrazione rintracciabile del tipo 2250/2270

MANUTENZIONE DELL'HARDWARE

2250/2270-EW1	Garanzia estesa, un anno di estensione (Tipo 2250/2270)

BP 2193 – 11 2013-01

SEDE CENTRALE: Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S · DK-2850 Nærum · Danimarca
Telefono: +45 7741 2000 · Fax: +45 4580 1405 · www.bksv.com · info@bksv.com

Rappresentanti locali e centri di assistenza in tutto il mondo.

Brüel & Kjær

Translation of English BP 2190 – 13